

Doporučený průchod studijním plánem

Název průchodu: Specializace Elektronika - průchod studiem

Fakulta: Fakulta elektrotechnická

Katedra:

Průchod studijním plánem: Elektronika a komunikace - Elektronika

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia:

Program studia: Elektronika a komunikace

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Poznámka k průchodu:

Kódování rolí předmětů a skupin předmětů:

P - povinné předměty programu, PO - povinné předměty oboru, Z - povinné předměty, S - povinně volitelné předměty, PV - povinně volitelné předměty, F - volitelné předměty odborné, V - volitelné předměty, T - tělovýchovné předměty

Kódování způsobů zakončení předmětů (KZ/Z/ZK) a zkratk semestrů (Z/L):

KZ - klasifikovaný zápočet, Z - zápočet, ZK - zkouška, L - letní semestr, Z - zimní semestr

Číslo semestru: 1

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BEZM	Bezpečnost práce v elektrotechnice pro magistry Vladimír Kůla, Radek Havlíček, Ivana Nová, Josef Černohous, Pavel Mlejnek Radek Havlíček Vladimír Kůla (Gar.)	Z	0	2BP+2BC	Z	P
B2M34SST	Fyzika pevných látek Jan Voves Jan Voves Jan Voves (Gar.)	Z,ZK	6	3P+1L	Z	P
B2M37MAM	Mikroprocesory Petr Skalický, Stanislav Vítek Stanislav Vítek Stanislav Vítek (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	P
B2M34NSV	Návrh systémů VLSI Pavel Hazdra, Jakub Jírsa Pavel Hazdra Pavel Hazdra (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	P
B2M31DSP	Pokročilé metody DSP Pavel Sovka, Petr Pollák Pavel Sovka Pavel Sovka (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z,L	P
B2M34SIS	Struktury integrovaných systémů Jiří Jakovenko, Vladimír Janíček Vladimír Janíček Jiří Jakovenko (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	P

Číslo semestru: 2

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B2M32BTSA	Bezdrátové technologie Zdeněk Bečvář, Lukáš Vojtěch, Zbyněk Kocur, Pavel Mach Ján Kučerák Zdeněk Bečvář (Gar.)	Z,ZK	6	2P + 2L	L	P
B2M34MST	Mikrosystémy Michal Kočí, Miroslav Husák, Adam Bouřa, Alexandr Laposa Miroslav Husák Miroslav Husák (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	P
B2M34NIS	Návrh integrovaných systémů Jiří Jakovenko, Jan Novák Jan Novák Jiří Jakovenko (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	P
2018_MEKPV1	Povinně volitelné předměty programu B2M31AEDA,B2M17CADA,..... (pokračování viz seznam skupin níže)	Min. předm. 5 Max. předm. 5	Min/Max 30/30			PV

Číslo semestru: 3

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B2MPROJ6	Projekt - project Jiří Jakovenko, Pavel Máša, Ivan Pravda, František Rund, Jan Šístek, Lubor Jirásek, Tomáš Zeman, Ladislav Oppl František Rund František Rund (Gar.)	Z	6	0p+6s	Z,L	P
2018_MEKPV1	Povinně volitelné předměty programu B2M31AEDA,B2M17CADA,..... (pokračování viz seznam skupin níže)	Min. předm. 5 Max. předm.	Min/Max 30/30			PV

		5				
2018_MEKVOL	Volitelné odborné předměty2018	Min. předm. 0	Min/Max 0/999			v

Číslo semestru: 4

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) <i>Vyučující, autoři a garanti (gar.)</i>	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BDIP25	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	25	22s	L	P
2018_MEKVOL	Volitelné odborné předměty2018	Min. předm. 0	Min/Max 0/999			v

Seznam skupin předmětů tohoto průchodu s úplným obsahem členů jednotlivých skupin

Kód		Název skupiny předmětů a kódy členů této skupiny předmětů (specifikace viz zde nebo níže seznam předmětů)		Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2018_MEKPV1		Povinně volitelné předměty programu		Min. předm. 5 Max. předm. 5	Min/Max 30/30			PV
B2M31AEDA	Analýza experimentálních dat	B2M17CADA	CAD ve VF technice	B2M34EZSA	Elektronické zabezpečovací systé ...			
B2M31IASA	Implementace analogových soustav	B2M34NANA	Nanoelektronika a nanotechnologi ...	B2M34ZETA	Návrh zakázkové elektroniky			
B2M34PIOA	Planární integrovaná optika	B2M34PNIS	Pokročilý návrh integrovaných sy ...	B2M34VKEA	Výkonová elektronika			
B2M31ZASA	Zpracování analogových signálů							
2018_MEKVOL		Volitelné odborné předměty2018		Min. předm. 0	Min/Max 0/999			V

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
B2M17CADA	CAD ve VF technice Cílem předmětu je seznámení studentů s principy a technikami využívanými v moderním návrhu mikrovlnných prvků a obvodů.	Z,ZK	6
B2M31AEDA	Analýza experimentálních dat V rámci předmětu "Analýza experimentálních dat" se studenti naučí aplikovat základní metody statistických analýz a strojového učení pro vyhodnocení a interpretaci dat. V rámci cvičení budou studenti zpracovávat a vyhodnocovat dílčí úlohy na reálných datech z oblasti zpracování signálů v neurověděch. V rámci semestrální práce budou studenti řešit komplexní úlohu a na závěr prezentovat výsledky jejich práce. Cílem předmětu je studenty seznámit s praktickým využitím základních statistických metod a také naučit je kriticky myslet a získat dovednosti při samostatném řešení praktických úkolů.	Z,ZK	6
B2M31DSP	Pokročilé metody DSP Předmět navazuje na základní kurs zpracování signálů a seznamuje s pokročilými metodami analýzy a zpracování číslicových signálů. Absolvent bude znát principy metod analýzy číslicových signálů a umět je prakticky používat. Naučí se znát podmínky použití korelační, spektrální a koherenční analýzy náhodných signálů, metod rozkladu na hlavní a nezávislé komponenty, časově-frekvenčních transformací a metod pro určování vazby mezi náhodnými signály. Důraz bude kladen na získání schopnosti interpretovat výsledky analýz signálů.	Z,ZK	6
B2M31IASA	Implementace analogových soustav Cílem předmětu je seznámit studenty s novými směry a koncepcemi v řešení analogových obvodů, s důrazem na aplikace v perifériích digitálních systémů. Důraz je kladen na návrhové postupy a implementaci ve strukturách zakázkových integrovaných obvodů (ASIC). Jsou diskutovány soudobé návrhové trendy, včetně otázky analýzy a testování analogových a smíšených obvodů. Předmět poskytuje znalosti pro vývoj a návrh elektronických systémů, se zohledněním aspektů současných výrobních technologií integrovaných obvodů.	Z,ZK	6
B2M31ZASA	Zpracování analogových signálů Předmět se zabývá analogovými vstupně-výstupními bloky pro přenos a zpracování signálů. Jsou diskutována obvodové řešení zesilovačů a filtrů, včetně jejich návrhu, simulace a měření. Studenti se seznámí s obvodovou koncepcí a možnostmi řešení soudobých analogových struktur. V druhé části jsou uvedeny návrhové postupy a možnosti realizace analogových kmitočtových filtrů, včetně diskrétně pracujících obvodů. Závěr je věnován možnostem počítačové optimalizace elektronických obvodů a filtrů.	Z,ZK	6
B2M32BTSA	Bezdrátové technologie Předmět seznamuje se základními principy a funkcemi bezdrátových sítí používaných v různých, nejen průmyslových, oblastech. Student pochopí architekturu, principy komunikace a protokoly používané jednotlivými technologiemi a získá přehled o jejich využitelnosti v praxi. Po absolvování předmětu se studenti dokáží orientovat v problematice bezdrátových sítí, budou schopni řešit problémy spojené s nasazením těchto sítí, jejich provozem či vývojem komponentů bezdrátových sítí budoucnosti.	Z,ZK	6
B2M34EZSA	Elektronické zabezpečovací systémy Elektronické zabezpečovací systémy z hlediska systémového návrhu, elektrického řešení, koncepčních charakteristik, spolehlivosti systému a jejího zvyšování, zálohování. Řeší systémy s elektronickými senzory, akčními členy, způsoby návrhu zabezpečovacích systémů, využití moderních elektronických součástek, využití mikroprocesorů. Jsou řešeny praktické aplikace pro zabezpečení domů, aut, průmyslových podniků.	Z,ZK	6

B2M34MST	Mikrosystémy	Z,ZK	6
Předmět se zabývá systémovou integrací uplatňovanou při návrhu digitálních a analogových systémů s uplatňováním systémového inženýrství, řeší propojení různých typů moderních elektronických systémů na čipu a externích. Ukazuje na nové možnosti realizace a aplikace integrovaných mikrosoučástí pracujících s různými fyzikálními a biochemickými principy a veličinami využívajícími především MEMS technologii, zvyšování spolehlivosti se všemi jejími atributy. Předmět představuje moderní akční prvky mikroaktuátory, jejichž činnost je založena na základních fyzikálních a biochemických principech, včetně základních aplikací v mikromanipulaci, mikrorobotech, mikropohonech, mikrochirurgii, multimédiích, medicíně, průmyslu, řízení, automobilismu, apod. V předmětu jsou uvedeny principy dotykových displejů, mikrogenerátorů energie. Jsou zde zmíněny základní prvky využití nanotechnologií a nanoelektronických struktur, základní mikrosystémové technologie. Výsledek studentské ankety předmětu je zde: Výsledek studentské ankety předmětu je zde: http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A2M34MST			
B2M34NANA	Nanoelektronika a nanotechnologie	Z,ZK	6
Cílem předmětu je seznámení studentů se současnými nanotechnologiemi ve vztahu k elektronickým, fotonickým a spintronickým aplikacím. V předmětu jsou využity základy kvantové teorie k objasnění jevů, ke kterým dochází v nanometrových strukturách. Probrány jsou základní nanoelektronické součástky a jejich možné aplikace. Pozornost je věnována moderním počítačovým metodám a modelům, které umožňují simulovat funkci nanoelektronických struktur a které jsou důležitým nástrojem při jejich návrhu a optimalizaci.			
B2M34NIS	Návrh integrovaných systémů	Z,ZK	6
Úloha návrháře integrovaných systémů, úrovně abstrakce návrhu - Y diagram. Definování specifikací studie proveditelnosti, kritéria výběru vhodné technologie. Metodologie modelování a simulace integrovaných systémů. Porovnání vlastností - plně zákaznický návrh, hradlová pole, standardní buňky, programovatelné obvody; aspekty návrhu vysokofrekvenčních integrovaných obvodů. Jazyky HDL, HDL-A, logická a fyzická syntéza systému. Front End a Back End návrh. Problematika rozmístění (floorplanning), časové analýzy, návrh testů a verifikace integrovaných systémů.			
B2M34NSV	Návrh systémů VLSI	Z,ZK	6
Předmět seznamuje studenta se základy návrhu, syntézy a verifikace systémů velmi vysoké integrace a systémů na čipu. Student se seznámí se základními stavebními prvky, architekturou a návrhovými postupy využívanými při realizaci komplexních integrovaných systémů, způsoby jejich popisu a postupem jejich syntézy. Naučí se verifikační strategii, navrhovat a analyzovat testy. Cvičení jsou pak zaměřena na praktický návrh, syntézu a verifikaci rekonfigurovatelného systému na čipu v jazyku popisujícím hardware (VHDL, Verilog).			
B2M34PIOA	Planární integrovaná optika	Z,ZK	6
Základní cíl předmětu je seznámit s planární integrovanou optikou a optoelektronikou. Studenti se seznámí s principy vedení světla v optických planárních vlnovodech a se základními součástkami a strukturami integrované optiky a optoelektroniky jako jsou optické děliče, vazební členy, optické mikrozónátory, SS-LD a WG-PD atd. Dále se studenti seznámí s optickým komunikačním řetězcem a jeho integrovanými součástkami pro přenos a směrování informace, optickými součástkami pro snímání fyzikálních a chemických veličin, uvedeny jsou i důležité měřicí a diagnostické metody.			
B2M34PNIS	Pokročilý návrh integrovaných systémů	Z,ZK	6
Předmět se zaměřuje na komplexní proces návrhu integrovaných obvodů od teoretických základů až po praktické fyzikální realizace (layout). V přednáškách jsou postupně probírány principy návrhu čipů, rozdíly mezi diskretní a integrovanou technologií, technologie CMOS a BCD, metodiky správného návrhu tranzistorů a obvodových struktur, pokročilé přístupy k výkonovým MOS tranzistorům a stavebním blokům (referenční obvody, děliče, mix-signal prvky, stabilita). Další části se věnují návrhu lineárních regulátorů napětí (LDO), ochranám (OCP, eFuse, ESD), problematice parazitních jevů, topologiím čipu a metodám fyzikálního návrhu včetně automatizace a programování v Pythonu. Součástí je také problematika testování, diagnostiky chyb a ekonomických aspektů výroby čipů. Cvičení poskytují praktickou zkušenost s návrhovým prostředím Cadence Virtuoso a jazykem SKILL. V rámci předmětu se realizuje kompletní návrh integrovaného LDO regulátoru s proudovou ochranou, včetně detailního návrhu výkonového tranzistoru a zpětnovazební rezistorové děličky. Dále se zaměřují na pokročilé proudové zrcadla, řešení stability obvodů a postupné doplňování ochranných mechanismů. V rámci fyzikálního návrhu se procvičuje tvorba výkonových MOSFET struktur, párových prvků a programovatelných rezistorových děliček, následně je prováděna verifikace (DRC, LVS). Kurz je zakončen praktickými cvičeními zaměřenými na automatizaci analogového návrhu integrovaných obvodů.			
B2M34SIS	Struktury integrovaných systémů	Z,ZK	6
Seznámení s metodologiemi návrhu analogových, digitálních a optoelektronických integrovaných systémů. Detailní popis technologických procesů pro výrobu IO; Technologie CMOS a její moderní submikronové trendy; topologie, návrhová pravidla. Technologie mikro-elektro-mechanických integrovaných systémů MEMS.			
B2M34SST	Fyzika pevných látek	Z,ZK	6
Předmět, který je zaměřen na fyziku pevných látek, seznamuje se základními vlastnostmi materiálů užívaných v elektronice, zejména polovodičů, ale i kovů a dielektrik. Zahrnuje oblasti krystalografie, fyzikální podstaty vazeb v krystalech, základy termodynamiky pevných, dynamických vlastností krystalové mřížky, pásové struktury pevných látek a s ní spojených transportních jevů. Dále statistiky nosičů náboje v pevných látkách a jejich chování v magnetickém poli.			
B2M34VKEA	Výkonová elektronika	Z,ZK	6
Hlavním cílem předmětu je uvést posluchače do problematiky výkonové elektroniky. Na přednáškách budou nejdříve vyloženy struktury a principy činnosti v současné době využívaných polovodičových součástek s ohledem na nově vyvinuté polovodičové materiály. Dále budou popsány jejich modely a vysvětlena problematika buzení výkonových polovodičových spínačů, spínání L-R-C zátěže a výkonových ztrát a to včetně provozní spolehlivosti výkonových součástek. Další část přednášek bude věnována problematice výkonových měničů, úvodu do metod řízení, řídicím obvodům pro dané topologie a regulaci výkonu na zátěži. Předmět bude zakončen přednáškou na téma problematiky návrhu desek plošných spojů pro spínané zdroje, která může mít významný dopad na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC) navrženého spínaného zdroje.			
B2M34ZETA	Návrh zakázkové elektroniky	KZ	6
Předmět se zabývá metodikou pokročilého návrhu zakázkové elektroniky. Cílem předmětu je převést teoretické znalosti předchozího studia do návrhů konkrétních praktických aplikací. Na modelových příkladech seznamuje studenty s problémy, které se při návrhu a profesionální výrobě často objevují a řeší. Předmět vychází z reálných zkušeností při vývoji a výrobě, ukazuje moderní technologické trendy a součástkovou základnu.			
B2M37MAM	Mikroprocesory	Z,ZK	6
Cílem předmětu je seznámit studenty s vlastnostmi mikroprocesorových systémů, naučit je používat interní periferie procesoru, připojit externí obvody ke sběrnici procesoru a realizovat rozšíření paměťového nebo vstupně/výstupního prostoru. Naučit studenty vytvořit jednoduché programy v jazyce symbolických adres, v jazyce C a kombinaci obou jazyků. Po absolvování předmětu by měl student měl umět navrhnout a zrealizovat jednodušší mikroprocesorový systém včetně připojení nezbytných periférií a realizace potřebného programového vybavení.			
B2MPROJ6	Projekt - project	Z	6
Samostatná práce ve formě projektu. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra či katedry. Projekt bude obhajován v rámci předmětu. V rámci tohoto předmětu je možné (obvyklé) řešit dílčí problém diplomové práce. Proto doporučujeme zvolit si téma diplomové práce již před počátkem 3. semestru a jeho včasný výběr nepodcenit. Absolvování předmětu projekt musí mít jasně definovaný výstup, například technickou zprávu či programový produkt, který je ohodnocen zápočtem. Nabídka projektů https://hub.fel.cvut.cz/ Po rezervaci tématu kontaktujte vedoucího a požádejte jej o schválení rezervace. Potom následuje schválení na úrovni programu. Téma projektu si student vybírá před začátkem semestru na který má předmět zapsaný - pokud nemá schválené téma ani na konci druhého týdne semestru, je to důvodem pro neudělení zápočtu. Další informace na https://ek.fel.cvut.cz/pro-studenty/zaverecne-prace-statnice/			
BDIP25	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	25
Samostatná závěrečná práce inženýrského studia komplexního charakteru. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra či katedry. Práce bude obhajována před komisí pro státní závěrečné zkoušky.			
BEZM	Bezpečnost práce v elektrotechnice pro magistry	Z	0
Školení seznamuje studenty všech programů magisterského studia s elektrickými riziky oboru. Studenti získají potřebnou elektrotechnickou kvalifikaci pro činnost na ČVUT FEL v souladu s platnými předpisy. Školení se provádí podle předlohy BEZB. Obsahuje Opakované Základní školení BOZP.			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/f3.html>

